

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-051332
 (43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl. F23D 14/18
 B60H 1/03
 B60H 1/22
 F23C 11/00
 F23N 5/20

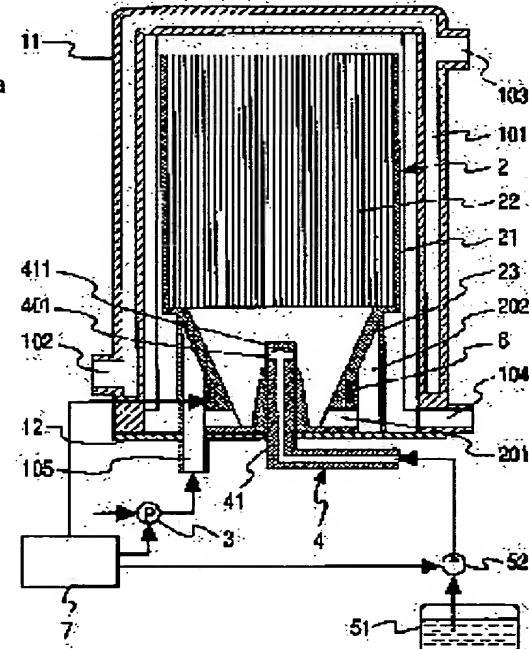
(21)Application number : 09-220990 (71)Applicant : NIPPON SOKEN INC
 (22)Date of filing : 31.07.1997 (72)Inventor : OKADA HIROSHI
 ONIMARU SADAHISA

(54) CATALYTIC COMBUSTION TYPE HEATER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the exhaust emission at the time of ignition and fire extinguishing in a catalytic combustion type heater.

SOLUTION: A control means 7 makes gaseous mixture of fuel and air circulate from a fuel pap 52 and an air pump 3 into a combustion cylinder 21, makes the mixture burn in a combustion body 22 in a manner of catalytic combustion, and controls the quantities of the fuel and air supplied, etc. For the ignition a preliminary combustion period preceding a stationary combustion period, in which fuel, etc., is supplied in a quantity meeting the combustion command, is provided and the amount of fuel, etc., to be supplied in the preliminary combustion period is so set as to be an air-fuel ratio which is greater than the air-fuel ratio in the stationary combustion period so that incomplete combustion can be prevented. For the fire extinguishing, with stopping of the supply of fuel, only air is supplied in an amount lessened from the time of stopping of the supply of fuel so as to keep the temperature of the combustion body 22 high and make the residual fuel completely burn. Subsequently setting for the supply of air for purge follows.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号
 F 23 D 14/18
 B 60 H 1/03
 1/22
 F 23 C 11/00 306
 F 23 N 5/20

F I
 F 23 D 14/18 B
 B 60 H 1/03 A
 1/22
 F 23 C 11/00 306
 F 23 N 5/20 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-220990

(22)出願日 平成9年(1997)7月31日

(71)出願人 000004695
 株式会社日本自動車部品総合研究所
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72)発明者 岡田 弘
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
 社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 鬼丸 貞久
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
 社日本自動車部品総合研究所内

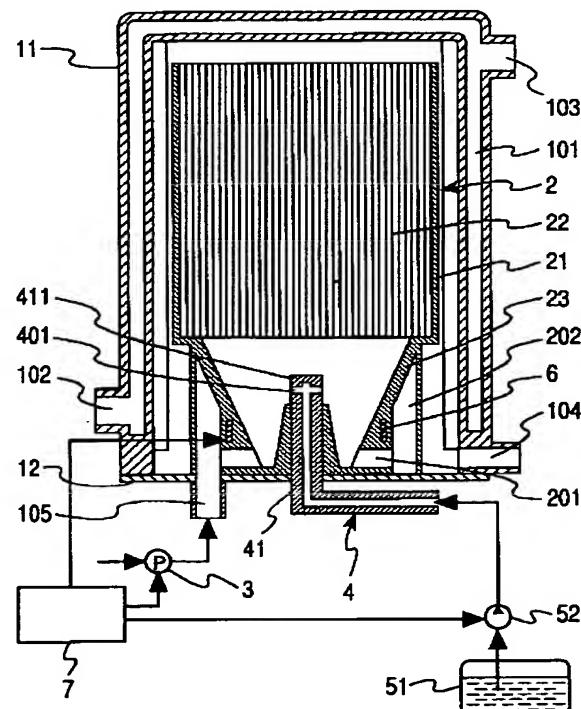
(74)代理人 弁理士 伊藤 求馬

(54)【発明の名称】触媒燃焼式ヒータ

(57)【要約】

【課題】触媒燃焼式ヒータにおいて、着火時および消火時の排気エミッションを低減することである。

【解決手段】燃焼筒21内に燃料ポンプ52、エアポンプ3から燃料および空気よりなる混合気を流通せしめて燃焼体22にて触媒燃焼せしめ、燃料および空気の供給量等を制御する制御手段7を、着火時に、燃焼指令に応じた量で燃料等が供給される定常燃焼期間に到る前の予備燃焼期間を設け、予備燃焼期間における燃料等の供給量が上記定常燃焼期間の空気燃料比よりも大なる空気燃料比となるように設定して不完全燃焼を防止し、消火時には燃料供給停止とともに空気のみを燃料供給停止時よりも減じた量で供給して燃焼体22温度を高温に保ち残存燃料を完全燃焼せしめ、その後、バージ用空気を供給するように設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】触媒を担持した燃焼体を燃焼筒内に配設し、燃焼筒内に供給された燃料と空気とを流通せしめて燃料および空気よりなる混合気を触媒燃焼せしめるようになった触媒燃焼式ヒータであって、燃焼筒内に燃料を供給する燃料供給手段と、燃焼筒内に空気を供給する空気供給手段と、これら燃料供給手段および空気供給手段を制御して燃料および空気の供給および停止を行う制御手段とを具備する触媒燃焼式ヒータにおいて、上記制御手段を、着火時に、燃料および空気の供給量を燃焼指令に応じた供給量で供給する定常燃焼期間に到る前の予備燃焼期間を設け、予備燃焼期間における燃料および空気の供給量が上記定常燃焼期間の空気燃料比よりも大なる空気燃料比となるように設定したことを特徴とする触媒燃焼式ヒータ。

【請求項2】請求項1記載の触媒燃焼式ヒータにおいて、上記予備燃焼期間において、空気の供給量は定常燃焼期間の供給量とし、燃料の供給量は定常燃焼期間の供給量よりも少量とした触媒燃焼式ヒータ。

【請求項3】触媒を担持した燃焼体を燃焼筒内に配設し、燃焼筒内に供給された燃料と空気とを流通せしめて燃料および空気よりなる混合気を触媒燃焼せしめるようになった触媒燃焼式ヒータであって、燃焼筒内に燃料を供給する燃料供給手段と、燃焼筒内に空気を供給する空気供給手段と、これら燃料供給手段および空気供給手段を制御して燃料および空気の供給および停止を行う制御手段とを具備する触媒燃焼式ヒータにおいて、上記制御手段を、消火時に、燃料の供給停止とともに、空気のみを燃料の供給停止前よりも減じた供給量で供給し、その後、バージ用の空気を供給するように設定したことを特徴とする触媒燃焼式ヒータ。

【請求項4】請求項3記載の触媒燃焼式ヒータにおいて、燃料の供給停止からバージ用の空気の供給開始までは、空気の供給量を一定とした触媒燃焼式ヒータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、触媒燃焼式ヒータに関し、特に着火時および消火時における排気エミッションの改善に関する。

【0002】

【従来の技術】触媒燃焼式ヒータは車両の暖房用等に用いられるもので、燃焼筒内に触媒を担持した燃焼体が配設され、燃焼筒内にエンジン燃料の一部を気化した燃料と空気の混合気を流通せしめて触媒燃焼による燃焼熱を得ている。この燃焼熱により車室内エアを直接に加熱し、あるいは車室内の放熱器への供給水を加熱し、エンジン冷却水が十分上昇するまでの間、補助的に使用される。

【0003】触媒燃焼式ヒータでは、触媒を触媒燃焼可能するために燃焼体の予熱が行われる。予熱のための

加熱手段は、通常、燃焼体よりも上流側に設けられ、燃焼筒内を流通する空気等のガス流が熱を燃焼体へ供給し効率よく予熱が行われるようにしている。

【0004】また別の加熱手段を用いたものとして特開平3-140705号公報記載の触媒燃焼器のように、燃焼筒を、炎孔を形成した燃焼板で燃焼体の配設された下流部と、上流部とに画し、炎孔から上記下流部へ噴出する混合気に点火用のプラグ等で点火して火炎を形成し、その燃焼ガスの燃焼熱により燃焼体を予熱するようにしたものもある。この触媒燃焼器においても燃焼ガスを燃焼体に上流側から送ることにより効率よく予熱が行われるようにしている。触媒燃焼への移行は、触媒が活性温度になった後、空気供給量を一時的に増加して火炎を吹き消すことで行われる。

【0005】この予熱が十分に行われず燃焼体温度が触媒の活性温度を下回っていると着火時に不完全燃焼等を起こして排気エミッションが悪化するおそれがあるため、燃焼体に温度センサを設けて触媒温度を検出したり、タイマにより予熱時間をカウントして予熱の完了を判断している。

【0006】一方、消火時には、燃料の供給を停止すると燃焼筒内に残存する燃料により排気エミッションが悪化するおそれがある。特開平7-293864号公報には、バーナーを備えた火炎燃焼式の液体燃料燃焼装置において、消火時に、燃料の供給を一度に停止するのではなく、燃料および空気の供給量を漸次減少せしめ、残存燃料を低減することで排気エミッションの改善を図るものがあり、これを触媒燃焼式ヒータに応用することが考えられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平3-140705号公報記載の触媒燃焼器等、この種の触媒燃焼式ヒータは、上記のごとく予熱用の加熱手段が燃焼体よりも上流側に設けられるから、特に暖房能力の高い大型の燃焼体では、加熱手段に近い上流部と、下流部とで温度差が生じやすく下流部で低くなる。また暖房能力の高い大型の燃焼体では、着火時に燃料と空気とを燃焼指令に応じた供給量で供給する前に、燃料および空気の供給量を少量から段階的に上げていく制御が行われるが、このとき、供給量が少量なために燃焼体の下流部において温度が上がりにくい。このため着火時に低温の下流部において未燃燃料が生じやすく排気エミッションが十分に防止されるとは限らない。

【0008】また上記特開平7-293864号公報記載の液体燃料燃焼装置を触媒燃焼式ヒータに応用した場合、特に暖房能力の高い大型の燃焼体では、燃料および空気の供給量が減少する過程で燃焼体の下流部の温度低下が速くなる。この結果、燃焼体の下流部では燃料の供給量が十分減少する前に正常な触媒燃焼が行えなくなるおそれがあり、排気エミッションの低減効果は必ずしも

十分とはいえない。

【0009】そこで本発明は、暖房能力の高い大型の燃焼体を備えた触媒燃焼式ヒータであっても着火時および消火時における、十分な排気エミッション低減効果を得ることのできる触媒燃焼式ヒータを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、触媒を担持した燃焼体を燃焼筒内に配設し、燃焼筒内に燃料供給手段から供給された燃料と空気供給手段から供給された空気とを流通せしめて燃料および空気よりなる混合気を触媒燃焼せしめるようになし、燃料および空気の供給および停止を、制御手段が燃料供給手段と空気供給手段とを制御して行う触媒燃焼式ヒータにおいて、上記制御手段を、着火時に、燃料および空気の供給量を燃焼指令に応じた供給量で供給する定常燃焼期間に到る前の予備燃焼期間を設定し、予備燃焼期間における燃料および空気の供給量が上記定常燃焼期間の空気燃料比よりも大なる空気燃料比となるように設定する。

【0011】着火時に、燃焼体には空気燃料比の大きな混合気が送られるので、燃焼体の、低温の下流部が、より早く高温となることができる。したがって、大型の燃焼体を備えている場合、燃焼指令に応じた供給量で供給する前に、燃料および空気の供給量を少量から段階的に上げる制御を行っても排気エミッションは抑制される。

【0012】請求項2記載の発明では、上記予備燃焼期間において、空気の供給量は定常燃焼期間の供給量とし、燃料の供給量は定常燃焼期間の供給量よりも少量とする。

【0013】予備燃焼期間から定常燃焼期間に移行しても空気の供給量の変更が不要なので、燃料の供給量を変更する簡単な制御で請求項1記載の発明が実施できる。

【0014】請求項3記載の発明では、触媒を担持した燃焼体を燃焼筒内に配設し、燃焼筒内に燃料供給手段から供給された燃料と空気供給手段から供給された空気とを流通せしめて燃料および空気よりなる混合気を触媒燃焼せしめるようになし、燃料および空気の供給および停止を、制御手段が燃料供給手段と空気供給手段とを制御して行う触媒燃焼式ヒータにおいて、上記制御手段を、消火時に、燃料の供給停止とともに、空気のみを燃料の供給停止前よりも減じた供給量で供給し、その後、バージ用の空気を供給するように設定する。

【0015】燃料の供給が停止されると、後は燃焼筒内に残存する燃料の弱い燃焼だけとなる。燃料の供給停止後には空気の供給量が減少せしめられるから空気による燃焼体からの奪熱は抑制され、燃焼体の、低温の下流部においても触媒温度が急低下しない。しかして残存燃料が燃焼する短時間は、触媒温度が十分高い温度を保ち、未燃燃料が不完全燃焼したりすることなく燃焼し尽くし、排気エミッションの発生が抑制される。燃焼後のガ

スは、その後バージされる。

【0016】燃料の供給を停止することで、その後の燃焼時間は短時間であるから、請求項4記載の発明のように、燃料の供給停止からバージ用の空気の供給開始までの間、空気の供給量を一定とし、制御手段が行う供給量の制御を簡単にことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1に本発明の触媒燃焼式ヒータを示す。触媒燃焼式ヒータは、有底筒状のハウジング11内に高温の燃焼ガスを発生させる燃焼部2が収容され、ハウジング11の開口端が蓋部材12により閉鎖されている。ハウジング11には、内部に循環水の流路101が形成してある。ハウジング11壁には流路101の流入口102と流出口103とが形成されて、それぞれ車室に設けられた図略の熱交換器と配管で接続されている。循環水は流路101と熱交換器間を循環し、上記燃焼ガスから受熱した熱を熱交換器に運ぶようになっている。ハウジング11側壁の基部側には、循環水に放熱した燃焼ガスが排出される排気口104が形成してある。

【0018】燃焼部2は、ハウジング11内径よりもやや小径の燃焼筒21が設けてあり、その一方の開口端が蓋部材12に固定されている。燃焼筒21内には、上記開口端側に、後述する燃料気化器23の設置スペースを残して、ハニカム状のセラミック担体に触媒を担持した燃焼体22が嵌着してある。

【0019】燃料気化器23は燃焼体22と一緒に設けられる。燃料気化器23は略すり鉢状で、上端開口部が燃焼体22と対向している。燃料気化器23の底部側壁には複数の吸気口201が形成してあり、燃焼筒21と燃料気化器23間の空間202と、燃料気化器23内とを連通せしめている。

【0020】蓋部材12には空気供給手段たるエアポンプ3から送出された空気を上記空間202に流入させる空気流入口105が設けてある。エアポンプ3からの空気は空気流入口105、空間202、吸気口201を介して燃料気化器23内へ流入する。燃料気化器23内に流入した空気はハニカム状の燃焼体22内を抜けていくガス流を形成する。

【0021】燃料気化器23内には、燃料タンク51に満たした燃料が燃料供給手段たる燃料ポンプ52からL字の燃料供給管4を介して供給されるようになっている。燃料供給管4はその垂直部41が蓋部材12を貫通し先端部411が燃料気化器23内に突出し、先端部411は燃料気化器23の中程まで達している。この先端部411には管壁に複数の噴射口401が形成してあり、これより燃料が燃料気化器23内に噴射されるようになっている。

【0022】燃料気化器23の周壁には、巻線状に電気式の予熱ヒータ6が埋め込んである。予熱ヒータ6は燃

料気化器23を熱する。その熱は燃料気化器23の端面と接する燃焼体22に直接に、または燃焼筒21を介して伝導する。または燃料気化器23の内周面から燃焼体22に輻射される。またはエアポンプ3から送出される空気により形成されるガス流が燃料気化器23の内周面において受熱し、燃焼体22に供給される。

【0023】エアポンプ3、燃料ポンプ52および予熱ヒータ6は、制御手段たる制御回路7と結線され、制御回路7により通電制御されるようになっている。制御回路7はこの通電制御により燃料および空気の供給および停止、燃焼体22の予熱のオンオフを行うようになっている。制御回路7はエンジン冷却水が十分上昇するまでの間の暖房用として要求される燃焼能力等に応じた燃料および空気の供給量を記憶しており、この供給量を燃焼指令値としてエアポンプ3等を制御する。その供給量における混合気の空気燃料比は通常、50程度で、十分な燃焼熱が得られるようになっている。

【0024】上記触媒燃焼式ヒータの作動を説明する。図2は着火時における制御回路7の制御フローである。図3は消火時における制御回路7の制御フローである。図4は触媒燃焼式ヒータの各部の作動状態を示すタイムチャートで、(A)が予熱ヒータ6のオンオフ状態を示し、(B)がエアポンプ3から燃焼筒21内に供給される空気の供給量(図中、エア供給量)を示し、(C)が燃料ポンプ52から燃料気化器23内に供給される燃料の供給量を示している。

【0025】図2において、着火時における制御フローは図略のヒータスイッチがオンするとスタートする。ステップS101では予熱ヒータ6に通電する(図4の(A))。またエアポンプ3をオンしエアポンプ3から空気がエア入口105を介して燃料気化器23内に供給され(図4の(B))、燃焼筒21内を燃料気化器23から燃焼体22へ向かうガス流が形成される。空気の供給量は、ステップS102において燃焼指令値に対応した値に調整される。

【0026】予熱ヒータ6が発生する熱により燃料気化器23、燃焼体22が予熱される。この予熱は、ヒータスイッチオン後、時間t1行われる。予熱時間t1は、燃焼体22の触媒が予熱ヒータ6による加熱で活性温度まで昇温する時間で、予め触媒温度の測定により求めておく。

【0027】この時間t1続く予熱の期間の後には、予備燃焼期間が設けられている。ステップS104～S106は予熱燃焼期間における作動で、予熱時間t1が経過すると(ステップS103)、ステップS104に進み燃料ポンプ52をオンし、燃料ポンプ52から吐出される燃料が燃料供給管4に送出され(図4の(C))噴射口401より燃料気化器23内へ噴射される。噴射した燃料は熱せられた燃料気化器23から気化熱を奪って気化し、燃焼筒21内に、燃料気化器23内より燃焼体

22に向かう、燃料と空気とよりなる混合気の流れが形成される。ステップS105では、燃料の供給量が、空気燃料比が100となるように調整される。

【0028】予備燃焼期間は時間t2続く。予備燃焼期間では、燃焼指令値に応じた供給量における燃料および空気の空気燃料比50に対して空気燃料比100と空気の割合が多い。したがって不完全燃焼等を生じにくく、排気エミッションが防止される。またこの期間に触媒温度は上昇し、予熱期間終了時点における温度よりもさらに高い温度に達する。なお予備燃焼期間の時間t2は触媒温度が十分高温に達する時間で、予め燃焼体22の温度を測定して求めておく。

【0029】時間t2が経過し予備燃焼期間が終了すると、ステップS107に進む。ステップS107では、燃料供給量を燃焼指令に応じた供給量まで増加し(図4の(C))、以降、定常燃焼期間となる。定常燃焼期間では混合気の空気燃料比は100から50に低下し、この燃料を多く含む混合気により十分な燃焼熱が発生する。

【0030】この予備燃焼期間から定常燃焼期間への移行は、空気の供給量がステップS102において燃焼指令に応じた値に調整されているから、燃料の供給量の変更だけで行われ、制御を簡単にしている。

【0031】燃焼体22において混合気は安定的に燃焼する。燃焼ガスは燃焼筒21の、ハウジング11先端部側より噴出し、ハウジング11内壁面に沿って基部側へ向かって流れる。この間に、ハウジング11内の循環水流路101を流れる循環水が燃焼ガスから受熱し、車室内の暖房に用いられる。燃焼ガスは排気口104より排気される。

【0032】燃焼体22において十分な燃焼熱が発生してハウジング11内の燃焼体22や燃料気化器23が高温雰囲気に曝されるようになれば、予熱ヒータ6による加熱は不要であり、定常燃焼期間に入つて時間t3が経過すると(ステップS108)、予熱ヒータ6への通電はオフする(図4の(A))。

【0033】また予熱期間の時間t1、予備燃焼期間の時間t2はタイマでカウントして固定であるが、あるいはこのようにタイマによるのではなく、触媒温度を検出する温度センサを燃焼体22に設け、温度センサにより検出される検出温度を、予め設定した所定温度と比較することで期間の継続と終了とを判断する構成としてもよい。

【0034】次に消火時の作動を図3、図4により説明する。エンジンの冷却水温が上昇し、冷却水による暖房が可能となるとヒータスイッチがオフし燃焼停止指令が入力する(ステップS201)。これに応じて燃料ポンプ52の作動をオフして燃料の供給を停止する(図4の(C))とともに、エアポンプ3への通電を減じて空気の供給量を燃焼停止指令入力時における供給量の1/3

まで減少する（ステップS202、図4の（B））。この状態は燃料供給停止後、時間t4 続く。

【0035】燃料ポンプ52のオフにより新たな燃料の供給は停止するが、燃料気化器23内等に噴射管4から噴射された少量の燃料が残存している。この燃料と供給された空気とが弱い燃焼を形成する。空気の供給量を少なくしてあるから、燃焼体22の触媒温度は、少量の残存燃料が燃焼する短時間の間に急低下することはない。しかして残存燃料は不完全燃焼等を生じることなく燃焼し尽くす。

【0036】燃料の供給停止後の燃焼は残存燃料による短時間の燃焼であるから、特に空気の供給量を燃料の量に合わせて減少しなくともよく、一定としてなんら問題はない。

【0037】燃料の供給停止後、時間t4 が経過する（ステップS203）と、エアポンプ3を最高出力まで上げて空気の供給量を最大にし（ステップS204）、燃焼筒21内のガスおよび熱をバージする。なお図例では最高出力における供給量は、1/3に減少する前の供給量と同じである。

【0038】そしてエアポンプ3を最高出力まで上げた後、時間t5 が経過する（ステップS205）とエアポンプ3をオフし（ステップS206）、触媒燃焼式ヒータの全作動が終了する。

【0039】なお説明中に示した具体的な数値は一例であり、要求仕様等に応じて適宜設定する。その場合、予備燃焼期間における空気燃料比や燃料供給停止後の空気供給量の減少量は、実験により、より効果的な数値を求めるのが望ましい。

【0040】なお本実施形態では、制御回路7は、図2および図3の制御フローを実行することで、着火時と消火時との両方において排気エミッションを改善する構成としているが、着火時もしくは消火時のいずれかの排気

エミッションの改善を図るのであれば図2または図3のうちいずれかの制御フローのみを実行する構成とすればよい。

【0041】予備燃焼期間と定常燃焼期間とで空気の供給量は同じであるが必ずしも同じである必要はなく、予備燃焼期間の空気燃料比が燃焼指令に応じた空気燃料比よりも大であるように設定されておればよい。例えば大型の燃焼体を有するヒータに本発明を適用する場合、予備燃焼期間に、空気燃料比が燃焼指令に応じた燃料および空気の供給量の空気燃料比よりも大きく保ちつつ、燃料および空気の供給量が段階的に増加するように設定し、段階的に燃焼を大きくすることもできる。

【0042】燃料供給停止後の空気の供給量は、バージ開始までの間が一定であるが、単調減少するように設定してもらちろんよい。

【0043】実施形態は、車両の暖房用のものであるが、他の用途に用いられる触媒燃焼式ヒータに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の触媒燃焼式ヒータの全体縦断面図である。

【図2】本発明の触媒燃焼式ヒータの作動を説明する第1のフローチャートである。

【図3】本発明の触媒燃焼式ヒータの作動を説明する第2のフローチャートである。

【図4】本発明の触媒燃焼式ヒータの作動を説明するタイムチャートである。

【符号の説明】

21 燃焼筒

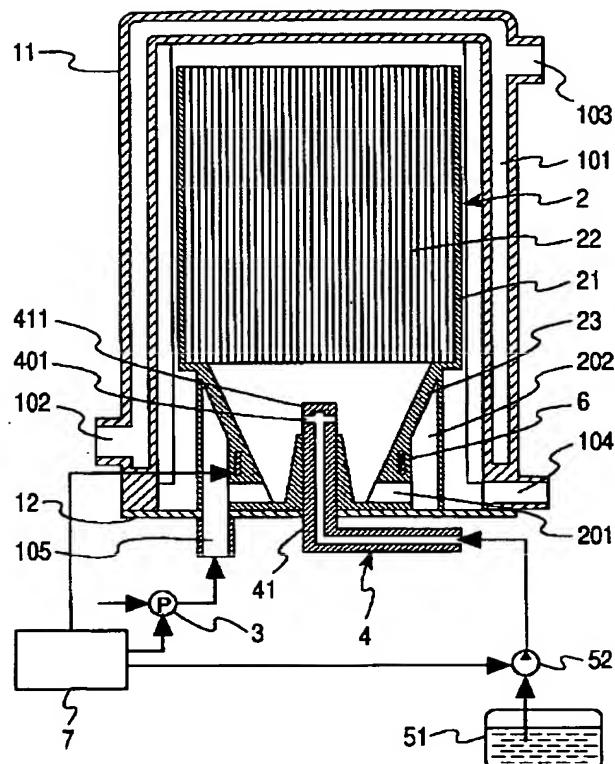
22 燃焼体

3 エアポンプ（空気供給手段）

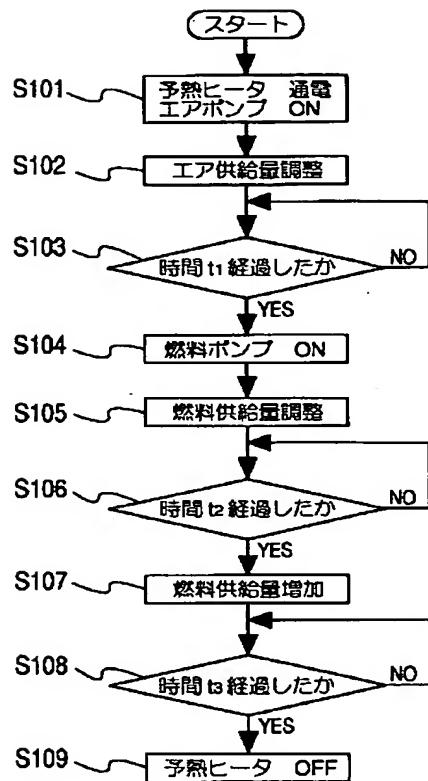
52 燃料ポンプ（燃料供給手段）

7 制御回路（制御手段）

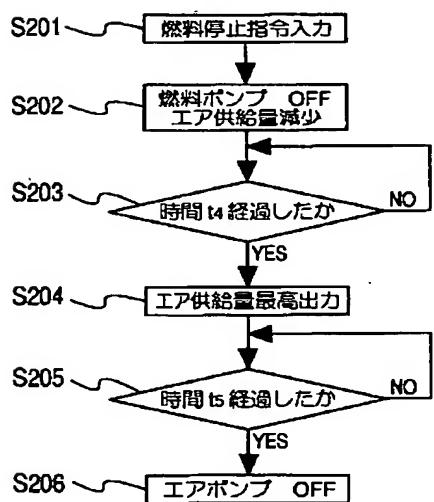
【 1】



【図2】



【图3】



[図4]

